

## ANALISIS *CLUSTER* PADA KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH BERDASARKAN PRODUKSI PALAWIJA

Diah Safitri<sup>1</sup>, Tatik Widiharini<sup>1</sup>, Yuciana Wilandari<sup>1</sup>, Arsyil Hendra Saputra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

### Abstract

Production of palawija, namely maize, cassava, sweet potato, peanut, soybean, and green bean is an important food crop in Central Java. In this article, districts/cities in Central Java are grouped into three groups based on the production of palawija so as to know which group have high potential the production of maize, cassava, sweet potato, peanut, soybean or green bean by using k-means cluster analysis. Cluster 1 consists of District Cilacap, Wonosobo, Magelang, Karanganyar, Semarang, Temanggung, Kendal, and Batang that have a high potential in maize production. Cluster 2 consists of District Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara, Kebumen, Purworejo, Boyolali, Klaten, Sukoharjo, Sragen, Blora, Rembang, Pati, Kudus, Jepara, Demak, Pekalongan, Pemalang, Tegal, Brebes, Magelang City, Surakarta City, Salatiga City, Semarang City, Pekalongan City, and Tegal City that have a high potential in peanut production. Cluster 3 consist of District Wonogiri and Grobogan that have a high potential in soybean production, green bean production, cassava production, and sweet potato production.

**Keywords:** Production of palawija, K-Means Cluster Analysis

### 1. Pendahuluan

Tanaman palawija meliputi jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar. Sebagian besar tanaman palawija bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun tanaman tersebut sudah beradaptasi dan dibudidayakan di Indonesia<sup>[3]</sup>. Produksi palawija yaitu jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, kacang kedelai, dan kacang hijau merupakan tanaman pangan yang penting di Jawa Tengah. Gubernur Jawa Tengah Bibit Waluyo meminta petani menanam palawija untuk mendukung ketahanan pangan di musim kemarau mendatang<sup>[5]</sup>.

Secara umum, luas panen, produktivitas per hektar dan produksi tanaman palawija di Jawa Tengah tahun 2009 hampir semua mengalami kenaikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Luas panen ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah dan kacang kedele mengalami penurunan sebesar 0.11 persen 8.20 persen dan 1.43 persen. Sedangkan untuk padi, jagung, ubi jalar dan kacang hijau masing - masing mengalami peningkatan sebesar 3.96 persen, 3.50 persen dan 14.85 persen. Produktivitas hampir semua tanaman palawija tahun 2009 mengalami peningkatan dibandingkan dengan produktivitas tahun 2008. Untuk padi meningkat sebesar 1.08 persen, jagung 10.25 persen, ubi kayu 17.24 persen, ubi jalar 26.04 persen, kacang tanah 5.83 persen, kacang kedele 14.96 persen dan kacang hijau 0.42 persen<sup>[6]</sup>.

Kabupaten/kota di Jawa Tengah akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok berdasarkan produksi palawija yang dihasilkan sehingga dapat diketahui potensi yang tinggi dalam produksi jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar pada masing-masing Kabupaten/Kota di Jawa Tengah. Pengelompokan tersebut menggunakan analisis *cluster k-means*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Palawija

Tanaman Palawija merupakan tanaman yang potensial untuk dikembangkan karena hasilnya dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat, sumber protein nabati, dan bahan dasar berbagai industri<sup>[3]</sup>. Jagung sebagai bahan makanan bernilai gizi tidak kalah dibandingkan beras, selain untuk bahan makanan manusia, jagung dapat digunakan untuk makanan ternak, bahan dasar industri, minuman, sirup, kopi, kertas, minyak, dan cat<sup>[3]</sup>. Kedelai dapat diolah menjadi bahan makanan (tahu dan tempe), minuman, dan penyedap cita rasa makanan, daun dan batangnya yang sudah agak kering dapat digunakan sebagai makanan ternak dan pupuk hijau<sup>[3]</sup>. Kacang tanah kaya dengan lemak, mengandung protein yang tinggi, zat besi, vitamin E dan kalsium, vitamin B kompleks dan Fosforus, vitamin A dan K, lesitin, kolin dan kalsium. Kacang tanah juga dikatakan mengandung bahan yang dapat membina ketahanan tubuh dalam mencegah beberapa penyakit<sup>[9]</sup>. Kacang hijau digunakan sebagai bahan makanan dan juga sebagai pakan ternak. Kelebihan kacang hijau dibanding tanaman pangan lain adalah berumur pendek, tidak sulit dibudidayakan, dapat menyuburkan tanah, tidak terlalu banyak terserang hama dan penyakit dan tidak sulit dalam pemasaran<sup>[3]</sup>. Sedangkan ubi kayu dapat dimanfaatkan secara luas dan mempunyai prospek cerah sebagai bahan baku industri. Produk olahan ubi kayu seperti misalnya sawut kering dan tepung ubi kayu, selanjutnya dapat diolah menjadi produk-produk olahan lain yang memiliki nilai ekonomi dan nilai gizi yang lebih baik<sup>[8]</sup>. Ubi jalar memiliki peranan yang besar dalam pembangunan pertanian sehingga prospeknya sangat cerah apabila dikelola dan dikembangkan dengan pola agribisnis. Di negara-negara yang sudah maju ubi jalar dipergunakan sebagai bahan baku dalam kegiatan aneka industri seperti industri fermentasi, industri tekstil, industri lem, industri kosmetika, industri farmasi, industri makanan dan pembuatan sirup. Ubi jalar dapat diolah menjadi berbagai macam produk antara seperti dibuat tepung, permen, kripik, chips, snack, dan gula fruktosa. Ubi jalar dapat pula dipergunakan sebagai bahan baku makanan olahan seperti mie dan roti. Ubi jalar juga dapat dikemas dalam bentuk pasta yang dipergunakan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Ubi jalar memiliki limbah yang berupa batang dan daun dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak. Limbah daun ubi jalar juga dapat dipergunakan sebagai makanan kelinci. Pucuk-pucuk daun ubi muda yang masih segar dapat juga dimanfaatkan untuk keperluan sayur<sup>[7]</sup>.

### 2.2 Analisis Cluster K-Means

Analisis cluster digunakan untuk mengklasifikasi obyek atau kasus (responden) ke dalam kelompok yang relatif homogen yang disebut cluster, obyek atau kasus dalam setiap kelompok cenderung mirip satu sama lain dan berbeda jauh (tidak sama) dengan obyek dari cluster lainnya<sup>[4]</sup>. Prosedur pembentukan cluster terbagi menjadi 2, yaitu hierarki dan non hierarki. Pembentukan cluster hierarki mempunyai sifat sebagai pengembangan suatu hierarki atau struktur mirip pohon bercabang. Metode hierarki bisa *agglomerative* atau *devisive*. Metode *agglomerative* terdiri dari *linkage method*, *variance methods*, dan *centroid method*. *Linkage method* terdiri dari *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage*. Metode non hierarki sering disebut metode *K-means*<sup>[4]</sup>.

MacQueen menyarankan *K-Means* untuk menguraikan algoritma yang menetapkan suatu obyek ke dalam suatu cluster yang mempunyai centroid (mean) terdekat. Dalam bentuk yang paling sederhana, proses ini terdiri dari tiga tahap<sup>[2]</sup>:

1. Partisi obyek-obyek ke dalam cluster awal K
2. Dimulai dengan mencatat obyek-obyek, menetapkan suatu obyek ke dalam suatu cluster yang mempunyai centroid (mean) terdekat. Jarak biasanya dihitung

menggunakan jarak Euclid dengan pengamatan yang distandarkan atau yang tidak distandarkan. Hitung kembali centroid untuk cluster yang mendapatkan obyek baru dan untuk cluster yang kehilangan obyek.

3. Langkah 2 diulangi sampai tidak ada lagi pemindahan obyek.

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jawa Tengah dengan mengambil data produksi palawija di Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2010 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 15.0 for Windows dan MINITAB 14.

Langkah-langkah dalam penelitian:

#### 1. Uji Asumsi

Di dalam analisis *cluster* ada dua asumsi yang harus dipenuhi, yaitu sampel mencerminkan populasi dan tidak terjadi multikolinearitas<sup>[1]</sup>.

Untuk mengetahui apakah sampel yang diambil benar-benar dapat mewakili populasi yang ada dibutuhkan nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), nilai KMO ini diperoleh dengan bantuan *software* SPSS 15.0 for Windows, nilai KMO kurang dari 0.5 menandakan bahwa sampel yang diambil tidak dapat mewakili populasi yang ada.

Nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) yang besar menunjukkan multikolinearitas yang tinggi diantara variabel, dan rumus untuk menghitung VIF adalah:

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

dengan  $R_i^2$  = koefisien determinasi<sup>[1]</sup>.

Nilai koefisien determinasi diperoleh dengan bantuan *software* SPSS 15.0 for Windows. Jika terjadi multikolinearitas, dilakukan analisis komponen utama dengan bantuan *software* MINITAB 14 sehingga diperoleh skor komponen utama.

#### 2. Mengolah dan Menganalisis

Analisis cluster yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis *cluster k-means*, pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* MINITAB 14, *output* dari *software* MINITAB 14 kemudian dianalisis.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Data produksi palawija di Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2010 diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. Sebelum diolah terlebih dahulu dilakukan uji asumsi apakah terjadi multikolinearitas atau tidak dengan menggunakan nilai VIF. Nilai VIF untuk tiap-tiap variabel produksi palawija dapat dilihat pada Tabel 1. Terlihat dari hasil perhitungan nilai VIF untuk tiap variabel, terdapat satu nilai VIF yang besar yaitu pada produksi kedelai sebesar 11.3636 (lebih dari 10), sehingga dapat disimpulkan terjadi multikolinearitas.

**Tabel 1.** Nilai Koefisien Determinasi dan VIF

No	Produksi	R <sup>2</sup>	VIF
1	Jagung	0.874	7.9365
2	Kedelai	0.912	11.3636
3	Kacang Tanah	0.865	7.4074
4	Kacang Hijau	0.689	3.2154
5	Ubi Kayu	0.805	5.1282
6	Ubi Jalar	0.155	1.1834

Untuk mengatasi masalah multikolinearitas diperlukan analisis komponen utama. Setelah dilakukan analisis komponen utama dengan bantuan *software* MINITAB 14 diperoleh skor komponen utama dari data produksi palawija di Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2010 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Skor komponen utama yang diperoleh tersebut menjadi data yang akan diolah dan dianalisis menggunakan analisis *cluster k-means*. Dengan bantuan *software* SPSS 15.0 *for Windows*, diperoleh nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dari skor komponen utama = 0.5 yang menandakan bahwa sampel yang diambil mewakili populasi yang ada.

Data skor komponen utama diolah menggunakan analisis *cluster k-means* dengan bantuan *software* MINITAB 14, diperoleh hasil :

- Pada variabel produksi jagung, produksi tertinggi pada tahun 2010 terletak pada *cluster* 1.
- Pada variabel produksi kedelai, produksi tertinggi pada tahun 2010 terletak pada *cluster* 3.
- Pada variabel produksi kacang tanah, produksi tertinggi pada tahun 2010 terletak pada *cluster* 2.
- Pada variabel produksi kacang hijau, produksi tertinggi pada tahun 2010 terletak pada *cluster* 3.
- Pada variabel produksi ubi kayu, produksi tertinggi pada tahun 2010 terletak pada *cluster* 3.
- Pada variabel produksi ubi jalar, produksi tertinggi pada tahun 2010 terletak pada *cluster* 3.

**Tabel 2.** Skor Komponen Utama dari data produksi palawija di Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2010

No	Kabupaten/ Kota	Skor Komponen Utama 1	Skor Komponen Utama 2	Skor Komponen Utama 3	Skor Komponen Utama 4	Skor Komponen Utama 5	Skor Komponen Utama 6
1	Cilacap	0.58863	0.25403	-0.64798	-0.10601	0.085470	0.316060
2	Banyumas	0.55405	0.21101	0.38836	-0.11836	0.047374	0.178503
3	Purbalingga	0.60881	0.33114	-0.01176	-0.11739	-0.204776	0.150789
4	Banjarnegara	0.09487	0.47429	0.22409	-0.14251	-0.765998	0.096902
5	Kebumen	0.26784	0.69175	0.55631	-0.07945	0.104747	-0.011774
6	Purworejo	0.74670	0.22867	0.64385	-0.00036	-0.105979	0.143680
7	Wonosobo	0.88265	-0.01600	-1.70141	-0.09361	-0.085695	0.099770
8	Magelang	1.09050	-0.08103	-4.04367	-0.25026	0.270167	0.098227
9	Boyolali	-0.34610	0.19054	0.25679	0.49083	-0.509785	-0.108593
10	Klaten	0.28232	-0.00905	0.50013	0.43156	0.050690	0.251047
11	Sukoharjo	0.09959	0.71771	0.83247	0.40644	0.697271	-0.204671
12	Wonogiri	-6.56849	4.82079	-0.32750	0.18389	0.115914	0.122617
13	Karanganyar	0.43131	0.66339	-0.98497	0.00058	0.408494	-0.255540
14	Sragen	-0.00110	0.41186	0.74798	0.38461	0.355590	-0.256909
15	Grobogan	-6.05325	-4.53787	-0.15348	0.86719	-0.003582	0.209984
16	Blora	-0.82169	-0.81831	-0.41716	0.66713	-0.497209	-0.505273
17	Rembang	-0.42249	-0.57456	-0.08877	-0.14401	0.161513	-0.343068
18	Pati	-1.80697	-0.13467	0.31313	-2.71146	-0.642215	-0.067928
19	Kudus	0.72058	-0.16545	0.80458	-0.17104	0.051292	0.002145
20	Jepara	0.22477	1.01134	0.57729	-0.02313	0.378269	-0.275570
21	Demak	-0.99536	-2.06226	0.70088	-1.48826	0.880363	-0.179257
22	Semarang	0.86982	-0.07418	-1.21269	0.07452	0.075290	0.082719
23	Temanggung	0.42941	-0.13405	-0.52012	0.34047	-0.475810	-0.322694
24	Kendal	0.06746	-0.28287	-0.68586	0.25988	-0.119474	-0.324667
25	Batang	1.04393	-0.01095	-1.38062	-0.06800	0.127881	0.135238
26	Pekalongan	0.91049	-0.04196	0.29830	0.06648	-0.004640	0.076993
27	Pemalang	0.79573	-0.04413	-0.08992	0.08927	-0.174906	0.015264
28	Tegal	0.62334	-0.19461	0.06003	0.33597	-0.345723	-0.208376
29	Brebes	-0.27260	-0.78171	-0.01801	0.09368	0.190858	0.372006
30	Kota Magelang	1.00588	-0.01373	0.90467	0.14408	-0.010482	0.123612
31	Kota Surakarta	1.00483	-0.01265	0.90458	0.14429	-0.009693	0.122997
32	Kota Salatiga	0.98849	-0.00189	0.88198	0.13232	-0.029884	0.127385
33	Kota Semarang	0.94394	0.01319	0.87911	0.11214	0.005165	0.091384
34	Kota Pekalongan	1.00606	-0.01391	0.90470	0.14425	-0.010276	0.123521
35	Kota Tegal	1.00602	-0.01385	0.90470	0.14426	-0.010221	0.123478

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari artikel ini adalah *Cluster* 1 terdiri dari Kabupaten Cilacap, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Magelang, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Semarang, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Kendal, dan Kabupaten Batang yang mempunyai potensi tinggi dalam produksi jagung. *Cluster* 2 terdiri dari Kabupaten Banyumas, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Sragen, Kabupaten Blora, Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati, Kabupaten Kudus, Kabupaten Jepara, Kabupaten Demak, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Tegal, Kabupaten Brebes, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang, Kota Pekalongan, dan Kota Tegal yang mempunyai potensi tinggi dalam produksi kacang tanah. *Cluster* 3 terdiri dari Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Grobogan yang mempunyai potensi tinggi dalam produksi kedelai, produksi kacang hijau, produksi ubi kayu, dan produksi ubi jalar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hair, J. F., JR., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C., *Multivariate Data Analysis*, fifth edition, Prentice-Hall, Inc., USA, 1998.
2. Johnson, R. A. and Wichern, D. W., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, sixth edition, Pearson Education Inc, USA, 2007.
3. Siswadi, *Budidaya Tanaman Palawija*, PT. Citra Aji Parama, Yogyakarta, 2006.
4. Supranto, J., *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*, PT. Rineka Cipta, Jakarta, 2004
5. \_\_\_\_\_, *Gubernur Minta Petani Tanam Palawija*, URL: <http://suaramerdeka.com/v1/index.php/read/news/2011/06/13/88258/Gubernur-Minta-Petani-Tanam-Palawija>, diakses pada Selasa 14 Juni 2011
6. [http://jateng.bps.go.id/2006/web06bab105/105agri\\_ind.html](http://jateng.bps.go.id/2006/web06bab105/105agri_ind.html), diakses pada Selasa 14 Juni 2011
7. \_\_\_\_\_, *Ubi Jalar*, URL: <http://budidayafurniture.blogspot.com/2007/09/ubi-jalar.html>, diakses pada Rabu 15 Juni 2011
8. \_\_\_\_\_, *Teknologi Tepat Guna Ubi Kayu dan Olahannya*, URL: <http://www.bookoopedia.com/daftar-buku/pid-13030/teknologi-tepat-guna-ubi-kayu-dan-olahannya.html>, diakses pada Rabu 15 Juni 2011
9. \_\_\_\_\_, *Kacang Tanah, Manfaat dan Dampaknya*, URL: <http://vyanrh.wordpress.com/2009/08/03/kacang-tanah-manfaat-dan-dampaknya/>, diakses pada Rabu 15 Juni 2011